

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-289257

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl. F16C 33/78
 F16C 19/00
 F16C 19/52
 F16C 33/64
 F16C 33/80
 F16J 15/32

(21)Application number : 2000-107695

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 10.04.2000

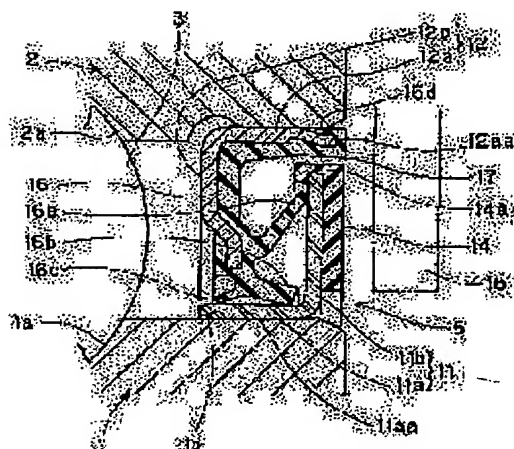
(72)Inventor : OTSUKI HISASHI
 NIKI MOTOHARU

(54) BEARING FOR WHEEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bearing for a wheel capable of preventing the intrusion of the water into an engagement part of a seal plate, improving the life of the bearing, solving a problem on the slipping-off and the movement of the seal plate, and easily ensuring the magnetic flux density.

SOLUTION: A sealing device 5 is mounted between an inner member 1 and an outer member 2. The sealing device 5 is provided with an elastic member 14 as an encoder lattice on a first seal plate 11. A side lip 16a and radial lips 16b and 16c are integrally mounted on a second seal plate 12. A surface roughness of the engagement part 11aa with the inner member 1, of the first seal plate 11 is controlled to be Rmax 3.0 or less. An interference, a straightness and a circularity of the engagement part 11aa are respectively controlled to be predetermined values. A surface roughness of an engagement part 1b of a counterpart inner member 1 is also controlled to be Rmax 3.0 or less.



1:内方部材
 2:外方部材
 3:軸受部
 4:密封装置
 5:密封装置

11:第1密封板
 12:第2密封板
 13:第1密封板の弾性部材
 14:第1密封板の弾性部材
 15:第2密封板の弾性部材
 16:第2密封板の弾性部材
 17:第2密封板の弾性部材
 18:第2密封板の弾性部材
 19:第2密封板の弾性部材
 20:第2密封板の弾性部材
 21:第2密封板の弾性部材
 22:第2密封板の弾性部材
 23:第2密封板の弾性部材
 24:第2密封板の弾性部材
 25:第2密封板の弾性部材
 26:第2密封板の弾性部材
 27:第2密封板の弾性部材
 28:第2密封板の弾性部材
 29:第2密封板の弾性部材
 30:第2密封板の弾性部材
 31:第2密封板の弾性部材
 32:第2密封板の弾性部材
 33:第2密封板の弾性部材
 34:第2密封板の弾性部材
 35:第2密封板の弾性部材
 36:第2密封板の弾性部材
 37:第2密封板の弾性部材
 38:第2密封板の弾性部材
 39:第2密封板の弾性部材
 40:第2密封板の弾性部材
 41:第2密封板の弾性部材
 42:第2密封板の弾性部材
 43:第2密封板の弾性部材
 44:第2密封板の弾性部材
 45:第2密封板の弾性部材
 46:第2密封板の弾性部材
 47:第2密封板の弾性部材
 48:第2密封板の弾性部材
 49:第2密封板の弾性部材
 50:第2密封板の弾性部材
 51:第2密封板の弾性部材
 52:第2密封板の弾性部材
 53:第2密封板の弾性部材
 54:第2密封板の弾性部材
 55:第2密封板の弾性部材
 56:第2密封板の弾性部材
 57:第2密封板の弾性部材
 58:第2密封板の弾性部材
 59:第2密封板の弾性部材
 60:第2密封板の弾性部材
 61:第2密封板の弾性部材
 62:第2密封板の弾性部材
 63:第2密封板の弾性部材
 64:第2密封板の弾性部材
 65:第2密封板の弾性部材
 66:第2密封板の弾性部材
 67:第2密封板の弾性部材
 68:第2密封板の弾性部材
 69:第2密封板の弾性部材
 70:第2密封板の弾性部材
 71:第2密封板の弾性部材
 72:第2密封板の弾性部材
 73:第2密封板の弾性部材
 74:第2密封板の弾性部材
 75:第2密封板の弾性部材
 76:第2密封板の弾性部材
 77:第2密封板の弾性部材
 78:第2密封板の弾性部材
 79:第2密封板の弾性部材
 80:第2密封板の弾性部材
 81:第2密封板の弾性部材
 82:第2密封板の弾性部材
 83:第2密封板の弾性部材
 84:第2密封板の弾性部材
 85:第2密封板の弾性部材
 86:第2密封板の弾性部材
 87:第2密封板の弾性部材
 88:第2密封板の弾性部材
 89:第2密封板の弾性部材
 90:第2密封板の弾性部材
 91:第2密封板の弾性部材
 92:第2密封板の弾性部材
 93:第2密封板の弾性部材
 94:第2密封板の弾性部材
 95:第2密封板の弾性部材
 96:第2密封板の弾性部材
 97:第2密封板の弾性部材
 98:第2密封板の弾性部材
 99:第2密封板の弾性部材
 100:第2密封板の弾性部材

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-289257

(P2001-289257A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁺ (参考)
F 1 6 C 33/78		F 1 6 C 33/78	K 3 J 0 0 6
19/00		19/00	E 3 J 0 1 6
19/52		19/52	3 J 1 0 1
33/64		33/64	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-107695(P2000-107695)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000. 4. 10)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 大槻 寿志

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 仁木 基晴

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100086793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

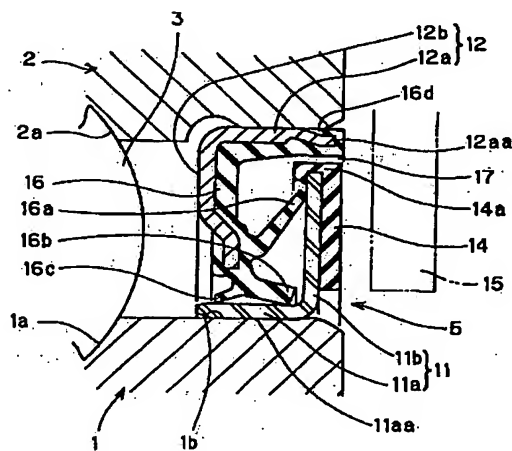
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪用軸受

(57) 【要約】

【課題】 シール板の嵌合部における水の浸入が防止できて、軸受寿命の向上が図れ、またシール板の抜けや移動の問題が生じず、かつ磁束密度の確保が容易な車輪用軸受を提供する。

【解決手段】 内方部材1と外方部材2の間にシール装置5を設ける。このシール装置5は、第1のシール板11にエンコーダ格子となる弾性部材14を設ける。第2のシール板12にはサイドリップ16aとラジアルリップ16b、16cを一体に設ける。第1のシール板11の内方部材1との嵌合部11a aの表面粗さを、 $R_{max} \times 3.0$ 以下に抑える。また、この嵌合部11a aの締め代、真直度、および真円度を、それぞれ所定値に規制する。相手側の内方部材1の嵌合部1bの表面粗さも $R_{max} \times 3.0$ 以下に抑える。



- | | |
|-------------|---------------|
| 1: 内方部材 | 12: 第2のシール板 |
| 1b: 嵌合部 | 11a, 12a: 円筒部 |
| 2: 外方部材 | 11b, 12b: 立板部 |
| 3: 転動体 | 11aa: 嵌合部 |
| 5: シール装置 | 14: 弾性部材 |
| 11: 第1のシール板 | 15: センサ |
| | 16: 弾性部材 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に収容される複数の転動体と、上記内外の部材間の端部環状空間を密封するシール装置とからなる車輪用軸受において、

上記シール装置は、上記内方部材と外方部材のうちの互いに異なる部材に各々取付けられた第1および第2の環状のシール板を有し、両シール板は、各々円筒部と立板部とでなる断面L字状に形成されて互いに対向し、第1のシール板は上記内方部材および外方部材のうちの回転側の部材に嵌合され、立板部は軸受外方側に配されると共に、この立板部に磁性体粉が混入された弾性部材が加硫接着されて、この弾性部材は周方向に交互に磁極が形成され、第2のシール板は上記立板部に摺接するサイドリップと円筒部に摺接するラジアルリップとを一体に有し、この第2のシール板の円筒部と上記第1のシール板の立板部の先端とを僅かな径方向隙間をもって対峙させ、

上記第1のシール板の上記回転側の部材に嵌合する嵌合部の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えたことを特徴とする車輪用軸受。

【請求項2】 上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合した請求項1に記載の車輪用軸受。

【請求項3】 上記第1のシール板の上記嵌合部の締め代、真直度、および真円度を、それぞれ所定値に規制した請求項1または請求項2に記載の車輪用軸受。

【請求項4】 上記第1のシール板の上記嵌合部の締め代を $40\mu m$ 以上にした請求項3に記載の車輪用軸受。

【請求項5】 上記第1のシール板の上記嵌合部の真直度を $10\mu m$ 以下に規制した請求項3に記載の車輪用軸受。

【請求項6】 上記第1のシール板の上記嵌合部の真円度を $20\mu m$ 以下に規制した請求項3に記載の車輪用軸受。

【請求項7】 上記第2のシール板は、上記内方部材および外方部材のうちの固定側の部材に嵌合し、上記第2のシール板の上記固定側の部材との嵌合部にシーラント剤をコーティングした請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の車輪用軸受。

【請求項8】 上記第2のシール板は、上記内方部材および外方部材のうちの固定側の部材に嵌合し、上記第2のシール板の上記固定側の部材との嵌合部に弾性部材を挾持した請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の車輪用軸受。

【請求項9】 上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合し、上記内方部材の上記第1のシール板との嵌合部の表面粗さを、 $R_{max} 3.0$ 以下に抑えた請求項2ないし請求項8のいずれかに記載の車輪用軸受。

【請求項10】 上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合し、上記内方部材の上記第1のシール板と

の嵌合部の真直度を $10\mu m$ 以下に規制した請求項2ないし請求項8のいずれかに記載の車輪用軸受。

【請求項11】 上記第1のシール板における立板部の外側面の円周方向振れを $0.1mm$ 以下に規制した請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の車輪用軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車等における車輪用軸受に関し、特に回転検出用のエンコーダ格子を一体化した密封構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、図10に示すように転動体103を介して転接する内方部材101および外方部材102間にシール装置105を設けた車輪用軸受において、シール装置105にエンコーダ格子106を一体化させたものが提案されている（例えば、特開平6-281018号）。シール装置105は、各々断面L字状とされた第1、第2のシール板107、108を内方部材101および外方部材102にそれぞれ嵌合させ、第2のシール板108にリップ109を設けたものである。第1のシール板107は、スリングと呼ばれる。エンコーダ格子106は、磁性体粉が混入された弾性部材であり、第1のシール板107に加硫接着されている。エンコーダ格子106は、円周方向に交互に磁極が形成されたものであり、対面配置された磁気センサ110で検出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】スリングとなるシール板107と回転輪となる内方部材101とは、圧入状態に嵌合しているが、この嵌合部には表面粗さや形状精度のために、微小な凹凸が生じている。そのため、嵌合部111から微量の水が軸受内部へ浸入する恐れがある。このような水の浸入が生じると、シール板107、108に錆が発生し、また軸受内部まで浸入すると内部のグリースが劣化し、軸受寿命が低下する。例えば、上記嵌合部の表面粗さは、シール板107が鋼板製である場合、 $R_{max} 3.4 \sim 6.3\mu m$ 程度であるが、この表面粗さでは水の浸入の恐れがある。そこで、シール板107の内方部材101との嵌合部111にゴム層を設けることを考えた。しかし、厚いゴム層を介在させると、嵌合力が不足し、シール板107の抜けや軸受内への移動が生じる恐れがある。上記嵌合部111にバックリングを介在させた場合も、抜けや移動の問題が発生する。弾性部材を介在させる代わりに、シール板107自体の材質を柔軟なものとして密着性を向上させることは可能であるが、そのような材質は非磁性体であるため、エンコーダ格子106の磁気コアとなる機能が得られず、磁束密度が不足する。

【0004】この発明の目的は、シール板の嵌合部における水の浸入が防止できて、軸受寿命の向上が図れ、ま

たシール板の抜けや移動の問題が生じず、かつ磁束密度の確保が容易な車輪用軸受を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の車輪用軸受は、内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に收容される複数の転動体と、上記内外の部材間の端部環状空間を密封するシール装置とからなる車輪用軸受において、上記シール装置は、上記内方部材と外方部材のうちの互いに異なる部材に各々取付けられた第1および第2の環状のシール板を有し、両シール板は、各々円筒部と立板部とでなる断面L字状に形成されて互に対向し、第1のシール板は上記内方部材および外方部材のうちの回転側の部材に嵌合され、立板部は軸受外方側に配されると共に、この立板部に磁性体粉が混入された弾性部材が加硫接着されて、この弾性部材は周方向に交互に磁極が形成され、第2のシール板は上記立板部に摺接するサイドリップと円筒部に摺接するラジアルリップとを一体に有し、この第2のシール板の円筒部と上記第1のシール板の立板部の先端とを僅かな径方向隙間をもって対峙させ、上記第1のシール板の上記回転側の部材に嵌合する嵌合部の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えたことを特徴とする。この構成によると、第1のシール板の立板部に、磁性体粉の混入された弾性部材が加硫接着され、周方向に交互に磁極が形成されているため、この弾性部材でいわゆるエンコーダ格子が構成され、これに對面する磁気センサで回転検出を行うことができる。内外の部材間のシールについては、第2のシール板に設けられた各シールリップの摺接と、第2のシール板の円筒部に第1のシール板の立板部先端が僅かな径方向隙間で対峙することで構成されるラビリンスシールとで得られる。第1のシール板と回転側の部材との嵌合部には、表面粗さや形状精度のために微小な凹凸が形成されているが、この嵌合部の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えたため、この嵌合部に高い水密性が得られる。したがって、軸受内への浸入水でグリースが劣化することが防止され、軸受寿命が向上する。このように、第1のシール板の表面粗さで対処するため、柔らかい材質を介在させた場合のようなシール板の抜けの問題がなく、また第1のシール板に鋼板等の材質を用いることができ、エンコーダ格子の磁束密度を高めることができる。

【0006】この発明において、上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合しても良い。この構成の場合、内方部材が回転輪となる。

【0007】この発明において、第1のシール板の上記嵌合部の締め代、真直度、および真円度を、それぞれ所定値に規制することが好ましい。これらの所定値は、それぞれ次の範囲とすることが好ましい。なお、真直度は、本来の幾何学的直線から平行に離れた最大の狂いを言う。

・締め代は、 $40 \mu m$ 以上にする。

・真直度は、 $10 \mu m$ 以下に規制する。

・真円度は、 $20 \mu m$ 以下に規制する。

上記締め代は、通常は $\pm 20 \mu m$ 程度であるが、 $40 \mu m$ 以上と大きくすることで、密封性が高くなる。実験によると、締め代は、大きいほど密封性が高くなる傾向にあったが、嵌合部の表面粗さがある程度以上大きくなると、締め代を大きくしても、密封性に限界があった。しかし、嵌合部の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えた場合は、締め代は、 $40 \mu m$ 以上あると、満足できる密封性が得られた。真直度および真円度についても、精度が高いほど密封性が高くなる傾向にあったが、嵌合部の表面粗さがある程度以上大きくなると、真直度や真円度を高くしても、密封性に限界があった。しかし、嵌合部の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えた場合は、真直度については、 $10 \mu m$ 以下に規制することで満足できる密封性が得られ、また真円度については、 $20 \mu m$ 以下に規制することで、満足できる密封性が得られた。

【0008】この発明において、上記第2のシール板は、上記内方部材および外方部材のうちの固定側の部材に嵌合し、第2のシール板の上記固定側の部材との嵌合部にシーラント剤をコーティングしても良い。このようにシーラント剤をコーティングすることにより、第2のシール板と固定側の部材との嵌合部の水密性が向上する。シーラント剤はコーティング層とするため、薄くでき、そのためシーラント剤が介在することによる嵌合力の低下が抑えられ、第2のシール板の抜けや移動が防止される。

【0009】この発明において、上記第2のシール板は、上記内方部材および外方部材のうちの固定側の部材に嵌合し、第2のシール板の上記嵌合部に弾性部材を抱持しても良い。このように弾性部材を抱持させることにより、第2のシール板と固定側の部材との嵌合部の水密性が向上する。弾性部材の抱持は、第2のシール板の嵌合部の全体であっても良いが、一部だけ、例えば第2のシール板の円筒部の先端近傍のみに設けても良い。このように一部だけに弾性部材を抱持させた場合は、第2のシール板の上記嵌合部における弾性部材のない箇所でも強い嵌合力が得られる。

【0010】この発明において、上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合した場合に、上記内方部材の上記第1のシール板との嵌合部の表面粗さを、 $R_{max} 3.0$ 以下に抑えることが好ましい。このように、内方部材の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えることにより、嵌合の相手側のシール板の表面粗さを $R_{max} 3.0$ 以下に抑えたことと相まって、高い密封性が得られる。

【0011】また、この発明において、上記第1のシール板を上記内方部材の外径面に嵌合した場合に、上記内方部材の上記第1のシール板との嵌合部の真直度を $10 \mu m$ 以下に規制することが好ましい。このように、内方

部材の真直度を $10\mu\text{m}$ 以下に規制することによって、嵌合の相手側のシール板の表面粗さを $R_{\text{max}} \times 3.0$ 以下に抑えたことと相まって、高い密封性が得られる。

【0012】この発明において、上記第1のシール板における立板部の外側面の円周方向振れを 0.1mm 以下に規制することが好ましい。上記の円周方向振れは、立板部の外側面における任意円周方向位置間の最大の軸方向位置のずれを言う。第1のシール板における立板部が円周方向に振れると、この立板部の磁極の形成された弾性部材と、これに直面するセンサとのエアギャップが変動する。エアギャップが軸方向に広がると、出力ピッチ相互差が悪くなる。上記円周方向振れを 0.1mm 以下に規制すると、円周方向振れが零の場合と同程度の出力ピッチ相互差となる。

【0013】

【発明の実施の形態】この発明の実施形態を図面と共に説明する。図1に示すように、この車輪用軸受は、内方部材1および外方部材2と、これら内外の部材1、2間に収容される複数の転動体3と、内外の部材1、2間の端部環状空間を密封するシール装置5とからなる。内方部材1および外方部材2は、転動体3の軌道面1a、2aを有しており、各軌道面1a、2aは溝状に形成されている。内方部材1および外方部材2は、各々転動体3を介して互いに回転自在となった内周側の部材および外周側の部材のことであり、軸受内輪および軸受外輪の単独であっても、これら軸受内輪や軸受外輪と別の部品とが組合わさった組立部材であっても良い。また、内方部材1は、軸であっても良い。転動体3は、ボールまたはころからなり、この例ではボールが用いられている。

【0014】図3は、車輪用軸受の全体構成の一例を示す。この車輪用軸受は複列の転がり軸受、詳しくは複列のアンギュラ玉軸受とされていて、その軸受内輪は、ハブ輪6と、このハブ輪6の端部外径に嵌合した別体の内輪1Aとで構成される。これらハブ輪6および別体内輪1Aに各転動体列の軌道面が形成されている。上記の別体内輪1Aが、図1の例における内方部材1となる。ハブ輪6には、等速自在継手7の一端（例えば外輪）が連結され、ハブ輪6のハブ部6aに車輪（図示せず）がボルト8で取付けられる。等速自在継手7は、その他端（例えば内輪）が駆動軸に連結される。外方部材2は、フランジ2bを有する軸受外輪からなり、ナックル等からなるハウジング10に取付けられる。外方部材2は、両転動体列の軌道面を有するものとされている。転動体3は各列毎に保持器4で保持されている。内方部材1と外方部材2の間の環状空間は、一端、つまり車軸中央側の端部が上記のシール装置5で密封されている。外方部材2とハブ輪6との間の環状空間の端部は、別のシール装置13で密封されている。

【0015】シール装置5は、図1に示すように、内方

部材1と外方部材2に各々取付けられた第1および第2の環状のシール板11、12を有する。これらシール板11、12は、各々内方部材1および外方部材2に圧入状態に嵌合させることで取付けられている。両シール板11、12は、各々円筒部11a、12aと立板部11b、12bとでなる断面L字状に形成されて互に対向する。第1のシール板11は、内方部材1および外方部材2のうちの回転側の部材である内方部材1に嵌合され、スリングとなる。第1のシール板1の立板部11bは、軸受外側に配され、その外方側の側面に、磁性体粉が混入された弾性部材14が加硫接着されている。この弾性部材14は、エンコーダ格子となるものであり、周方向に交互に磁極N、S（図2）が形成され、いわゆるゴム磁石とされている。磁極N、Sは、ピッチ円直径（PCD）において、所定のピッチpとなるように形成されている。このエンコーダ格子となる弾性部材14に対面して、図1のように磁気センサ15を配置することで、車輪回転速度の検出用のロータリエンコーダが構成される。弾性部材14は、第1のシール板11の立板部11bの先端部から先端内側面を覆う先端覆い部14aを有している。この先端覆い部14aは、省略しても良い。

【0016】第2のシール板12は、第1のシール板11の立板部11bに摺接するサイドリップ16aと円筒部11aに摺接するラジアルリップ16b、16cとを一体に有する。これらリップ16a～16cは、第2のシール板12に加硫接着された弾性部材16の一部として設けられている。これらリップ16a～16cの枚数は任意で良いが、図1の例では、1枚のサイドリップ16aと、軸方向の内外に位置する2枚のラジアルリップ16b、16cとを設けている。第2のシール板12は、固定側部材である外方部材1との嵌合部に弾性部材16を抱持したものである。すなわち、弾性部材16は、円筒部12aの内径面から先端部外径までを覆う先端覆い部16dを有するものとし、この先端覆い部16dが、第2のシール板12と外方部材1との嵌合部に介在する。第2のシール板12の円筒部12aの先端部12aaは、円筒部12aの他の部分よりも薄肉とされて斜め内径側へ屈曲しており、この屈曲した先端部12aaを先端覆い部16dが覆っている。なお、先端覆い部16dは、弾性部材16の他の部分から分離されていても良い。

【0017】第2のシール板12の円筒部12aと第1のシール板11の立板部11bの先端とは僅かな径方向隙間をもって対峙させ、その隙間でラビリンスシール17を構成している。第1、第2のシール板11、12の弾性部材14、16に先端覆い部14a、16dを設けた場合は、これら先端覆い部14a、16d間の隙間が上記ラビリンスシール17を構成する隙間となる。

【0018】各部材の材質例を説明する。内方部材1、

外方部材2、および転動体3は、いずれも軸受鋼等の炭素鋼からなる。第1のシール板11は、強磁性体等の磁性体の鋼板、例えばフェライト系のステンレス鋼板(JIS規格のSUS430系等)や、防錆処理された圧延鋼板等が用いられる。第2のシール板12は、鋼板、例えば非磁性体であるオーステナイト系のステンレス鋼板(SUS304系等)や、防錆処理された圧延鋼板等が用いられる。例えば、第1のシール板11をフェライト系のステンレス鋼板とし、第2のシール板12をオーステナイト系のステンレス鋼板としても良い。

【0019】寸法および精度を説明する。第1のシール板11の内方部材1に嵌合する嵌合部11aは、表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下に抑えてある。この表面粗さは、 $R_{max}1.0 \sim 1.8$ の範囲とすることが好ましい。第1のシール板11の嵌合部11aの締め代、真直度、および真円度は、それぞれ所定値に規制することが好ましい。これらの所定値は、それぞれ次の範囲とすることが好ましい。

- ・締め代は、 $40\mu m$ 以上にする。
- ・真直度は、 $10\mu m$ 以下に規制する。
- ・真円度は、 $20\mu m$ 以下に規制する。

【0020】内方部材1の第1のシール板11との嵌合部1bの表面粗さは、 $R_{max}3.0$ 以下に抑える。この嵌合部1bの真直度は $10\mu m$ 以下に規制する。この嵌合部1bは、研削加工面とする。研削は、軌道面1aと同時研削のブランジカットとする。センタレスによるスルーフィード方式でも良いが、スルーフィード方式であると、研削目が螺旋状となり、ダスト等の侵入の恐れがあるため、ブランジカットが好ましい。第1のシール板11における立板部11bの外側面の円周方向振れは、 $0.1mm$ 以下に規制することが好ましい。

【0021】この構成の車輪用軸受によると、第1のシール板11の立板部11bに、磁性体粉の混入された弾性部材14が加硫接着され、周方向に交互に磁極N、Sが形成されているため、この弾性部材14でいわゆるエンコーダ格子が構成され、これに対面する磁気センサ15で回転検出を行うことができる。内外の部材1、2間のシールについては、第2のシール板12に設けられた各シールリップ16a~16cの摺接と、第2のシール板12の円筒部12aに第1のシール板11の立板部11bの先端が僅かな径方向隙間で対峙することで構成されるラビリンスシール17とで得られる。

【0022】第1のシール板11と内方部材1との嵌合部には、第1のシール板11や内方部材1の表面粗さや形状精度のために微小な凹凸が形成されている。しかし、第1のシール板11の嵌合部11aの表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下に抑えたため、この嵌合部11aに高い水密性が得られる。したがって、軸受内への浸入水でグリースが劣化することが防止され、軸受寿命が向上する。このように、第1のシール板11の表面粗さで

対処するため、柔らかい材質を介在させた場合のようなシール板11の抜けの問題がなく、また第1のシール板11に鋼板等の材質を用いることができ、エンコーダ格子の磁束密度を高めることができる。

【0023】また、第1のシール板11の嵌合部11aの締め代、真直度、および真円度を、それぞれ、締め代は $40\mu m$ 以上、真直度は $10\mu m$ 以下、真円度は $20\mu m$ 以下としたため、嵌合部11aの密封性がより一層向上する。上記締め代は、通常は $\pm 20\mu m$ 程度であるが、 $40\mu m$ 以上と大きくすることで、密封性が高くなる。

【0024】実験により、締め代が $40\mu m$ の場合と、 $110\mu m$ の場合とにつき、嵌合部11aの表面粗さを種々変えたときの、嵌合部11aのエア密封圧力を求めた。その結果を図4に示す。同図に示すように、締め代は、 $110\mu m$ と大きい方が密封性が高くなる(エア密封圧力が高くなる)。しかし、嵌合部11aの表面粗さがある程度($R_{max}3.0$ 程度)よりも大きくなると、締め代が大きい場合と小さい場合との密封性に大きな差がなく、締め代を大きくすることによる密封性の向上効果に限界があることがわかる。ただし、嵌合部11aの表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下に抑えた場合は、締め代が $40\mu m$ 以上あると、高い密封性が得られた。特に、 $R_{max}1.0 \sim 1.8$ の場合は、締め代が大きいと高い密封性が得られ、この範囲の表面粗さで締め代が $110\mu m$ であると、エア密封圧力が $1.5kgf/cm^2$ 程度以上と、高い密封性が得られることがわかる。

【0025】嵌合部11aの真直度および真円度についても、精度が高いほど密封性が高くなる傾向にあったが、嵌合部11aの表面粗さがある程度以上大きくなると、真直度や真円度を高くしても、密封性に限界があった。しかし、嵌合部11aの表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下に抑えた場合は、真直度については、図5からわかるように $10\mu m$ 以下に規制することで満足できる密封性が得られ、また真円度については、図6からわかるように $20\mu m$ 以下に規制することで、満足できる密封性が得られた。

【0026】また、内方部材1の第1のシール板11との嵌合部1bの表面粗さを、 $R_{max}3.0$ 以下に抑えた場合は、嵌合の相手側のシール板11の表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下に抑えたことと相まって、高い密封性が得られる。この嵌合部1bの真直度を $10\mu m$ 以下に規制した場合は、より一層高い密封性が得られる。内方部材1の嵌合面1bをブランジカットによる研削面とした場合は、軌道面1aと嵌合面1bとが同時研削により形成でき、両者の芯ずれ等が防止できる。ブランジカットによる場合は、嵌合面1bの表面粗さを $R_{max}3.0$ 以下とする加工が容易であり、このように表面粗さ精度を上げることで、より一層の密封性の向上が得られる。

【0027】第2のシール板12と外方部材2との嵌合部については、第2のシール板2に弾性部材16を抱持させたため、つまり先端覆い部16dを設けたため、この弾性部材16のにより密封性が向上する。先端覆い部16dは、第2のシール板12の外方部材1との嵌合部の一部だけであるため、第2のシール板12の残り部分は外方部材1に強く嵌合でき、抜けや移動が防止される。

【0028】なお、先端覆い部16dを設ける代わりに、図9に示すように、第2のシール板12の外方部材2との嵌合部にシーラント剤18をコーティングしても良い。このようにシーラント剤18をコーティングすることにより、第2のシール板12と外方部材2との嵌合部の水密性が向上する。シーラント剤18はコーティング層とするため、薄くでき、そのためシーラント剤18が介在することによる嵌合力の低下が抑えられ、第2のシール板12の抜けや移動が防止される。

【0029】また、第1のシール板11における立板部11bの外側面の円周方向振れは、0.1mm以下に規制したため、弾性部材14によるエンコーダ格子とセンサ15とで構成されるエンコーダは、出力ピッチ相互差の小さい優れたものとなる。図6にセンサ15とエンコーダ格子となる弾性部材14との関係を示したが、第1のシール板11における立板部11bが円周方向に振れると、この立板部11bの磁極の形成された弾性部材14とこれに対面するセンサ15とのエアギャップG(図7)が変動する。エアギャップGが軸方向に広がると、出力ピッチ相互差が悪くなる。このため、図6からわかるように、円周方向振れを0.1mm以下に規制することが好ましく、これにより円周方向振れが零の場合と同程度の出力ピッチ相互差となる。ピッチ相互差 $\pm 1\%$ (レンジで2%)を基準にして、円周方向振れは0.1mm以下であることが必要となる。なお、出力ピッチ相互差とは、弾性部材14を1回転させた時にセンサ15で得られる1回転出力波形(圧形波)のピッチを測定し、狙い点からのずれの最大値を言う。

【0030】

【発明の効果】この発明の車輪用軸受は、エンコーダ格子となる弾性部材を設けた第1のシール板の回転側部材*

*との嵌合部の表面粗さを $R_{max} \times 3.0$ 以下に抑えたため、このシール板の嵌合部における水の浸入が防止できて、軸受寿命の向上が図れ、またシール板の抜けや移動の問題が生じず、かつ磁束密度の確保が容易という利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかる車輪用軸受の部分断面図である。

【図2】そのエンコーダ格子となる弾性部材の部分正面図である。

【図3】同車輪用軸受の全体例の断面図である。

【図4】シール板の内径面粗さとエア密封圧力の関係を、複数種の締め代において示すグラフである。

【図5】シール板の内径真直度とエア密封圧力の関係を示すグラフである。

【図6】シール板の内径真円度とエア密封圧力の関係を示すグラフである。

【図7】エアギャップの説明図である。

【図8】振れとピッチ相互差の関係を示すグラフである。

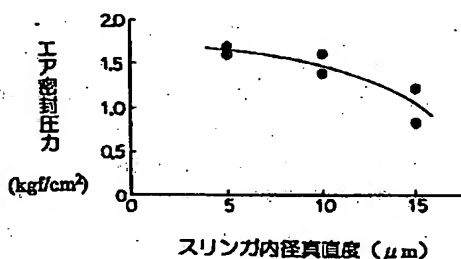
【図9】この発明の他の実施形態にかかる車輪用軸受の部分断面図である。

【図10】従来例の断面図である。

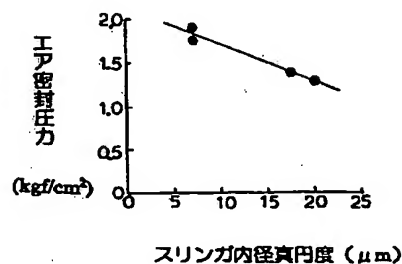
【符号の説明】

- 1…内方部材
- 1b…嵌合部
- 2…外方部材
- 3…転動体
- 5…シール装置
- 11…第1のシール板
- 12…第2のシール板
- 11a, 12a…円筒部
- 11b, 12b…立板部
- 11aa…嵌合部
- 14…弾性部材
- 15…センサ
- 16…弾性部材
- 18…シーラント剤
- N, S…磁極

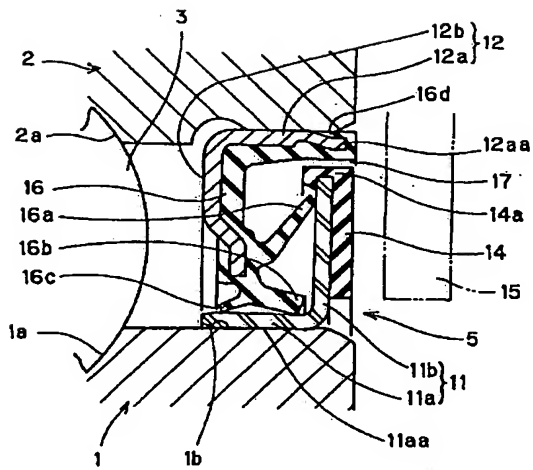
【図5】



【図6】

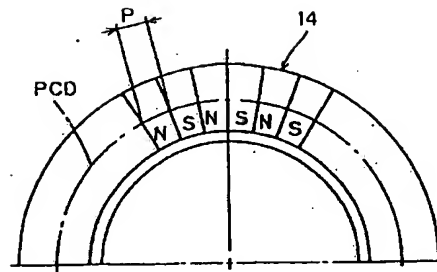


【図1】

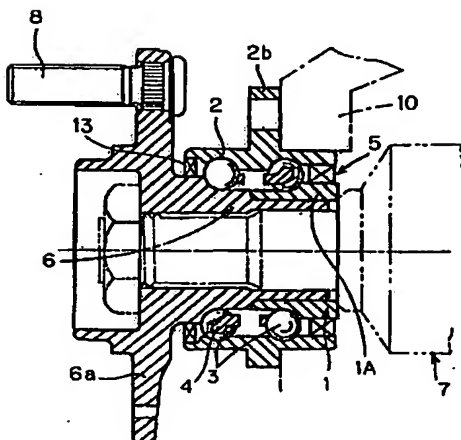


- | | |
|------------|--------------|
| 1:内方部材 | 12:第2のシール板 |
| 1b:嵌合部 | 11a, 12a:円筒部 |
| 2:外方部材 | 11b, 12b:立板部 |
| 3:転動体 | 11aa:嵌合部 |
| 5:シール装置 | 14:弾性部材 |
| 11:第1のシール板 | 15:センサ |
| | 16:弾性部材 |

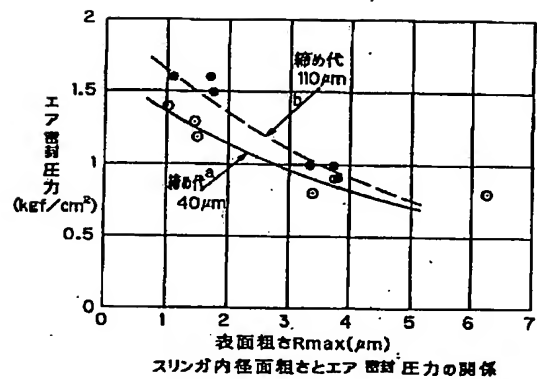
【図2】



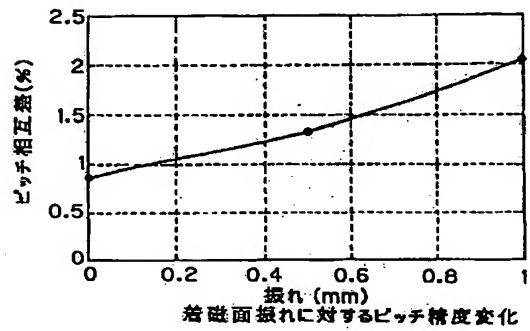
【図3】



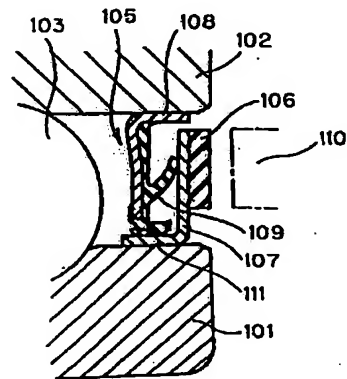
【図4】



【图8】



【圖10】



テーマコード（参考）

F 1 6 J 15/32

3 1 1 P

GA03

GA03